



BEST AVAILABLE COPY

(12)

Gebrauchsmuster

U 1

- (11) Rollennummer G 87 02 555.8
- (51) Hauptklasse B24B 47/12
Nebenklasse(n) B24B 15/02
Zusätzliche
Information // B24B 7/16
- (22) Anmeldetag 19.02.87
- (47) Eintragungstag 02.04.87
- (43) Bekanntmachung
im Patentblatt 14.05.87
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes
Schleifmaschine
- (71) Name und Wohnsitz des Inhabers
Tabori, Franz, 5233 Nümbrecht, DE
- (74) Name und Wohnsitz des Vertreters
Dahlke, W., Dipl.-Ing.; Lippert, H., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anw., 5060 Bergisch Gladbach

19.02.87

Dipl.-Ing. W. Dahlke
Dipl.-Ing. H.-J. Lippert
Patentanwälte
Frankenforster Straße 137
5060 Bergisch Gladbach 1

1

16. Februar 1987 L-S/Sw

5 **Franz Tabori**
5233 Nümbrecht

10

Schutzansprüche

1. Schleifmaschine mit einem Schleifkopf, der ein drehbares Basisteil mit mindestens einer darauf angebrachten drehbar gelagerten Schleifscheibe umfaßt, mit einer Haltevorrichtung für den Schleifkopf und mit einer Antriebsvorrichtung für das Basisteil, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Schleifkopf ein Sonnenrad (1) und mindestens ein durch das Sonnenrad (1) antreibbares Umlaufrad (2, 2', 2'') aufweist, das die Schleifscheibe (3, 3', 3'') trägt und das außer um seine eigene Achse (4, 4', 4'') mit seiner Achse (4, 4', 4'') auch noch um die Achse (5) des Sonnenrads (1) drehbar ist, wobei das Sonnenrad (1) und das Umlaufrad (2, 2', 2'') durch das Basisteil (6) zusammengehalten werden, daß eine von der Antriebsvorrichtung (8) des Basisteils (6) unabhängige Antriebsvorrichtung (7) für das Sonnenrad (1) vorgesehen ist, daß die Achse (5) des Sonnenrads (1) starr an der Haltevorrichtung (9) angebracht ist und daß die Haltevorrichtung (9) durch eine Einstellvorrichtung justierbar ist.
2. Schleifmaschine nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß drei durch das Sonnenrad (1) antreibbare Umlaufräder (2, 2',

20.02.87

- 1 2'') mit darauf angebrachten Schleifscheiben (3, 3', 3'') vorgesehen sind.
- 5 3. Schleifmaschine nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das Sonnenrad (1) durch eine Nabe mit einem daran befestigten Drehmomentübertragungselement für den Antrieb durch die Antriebsvorrichtung (7) und für den Abtrieb zu dem bzw. den Umlaufrädern (2, 2', 2'') ausgebildet ist, wobei das Basisteil (6) drehbar um die Nabe gelagert ist.
- 10 4. Schleifmaschine nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das bzw. die Umlaufräder (2, 2', 2'') an entfernt vom Sonnenrad (1) liegenden Stellen des Basisteils (6) mit gleichem Abstand voneinander und vom Sonnenrad (1) angeordnet sind und zwischen jedes Umlaufrad (2, 2' bzw. 2'') und das Sonnenrad (1) eine Drehmomentübertragungsvorrichtung zwischengeschaltet ist.
- 15 5. Schleifmaschine nach Anspruch 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Drehmomentübertragungsvorrichtung ein mit dem Sonnenrad (1) kämmendes Planetenrad (15, 15' bzw. 15''), das am Basisteil (6) drehbar gelagert ist, und eine Einrichtung zur Übertragung des Drehmoments von dem Planetenrad (15, 15' bzw. 15'') auf das Umlaufrad (2, 2' bzw. 2'') aufweist.
- 20 6. Schleifmaschine nach Anspruch 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Einrichtung zur Übertragung des Drehmoments von dem Planetenrad (15, 15' bzw. 15'') auf das Umlaufrad (2, 2' bzw. 2'') ein mit der Achse (16, 16' bzw. 16'') des Planetenrads (15, 15' bzw. 15'') starr
- 25 35

- 1 verbundenes Drehmomentübertragungsrad (17, 17'
bzw. 17'') und eine Einrichtung zur Drehmoment-
Übertragung vom Drehmomentübertragungsrad (17,
17' bzw. 17'') auf das Umlaufrad (2, 2' bzw. 2'')
5 aufweist.
7. Schleifmaschine nach Anspruch 6, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß das Umlaufrad
(2, 2' bzw. 2'') und das Drehmomentübertragungs-
10 rad (17, 17' bzw. 17'') als Zahnräder ausgebildet
sind und die Einrichtung zur Drehmomentübertra-
gung vom Drehmomentübertragungsrad (17, 17',
17'') auf das Umlaufrad (2, 2' bzw. 2'') aus
einer um die beiden Zahnräder greifenden Kette
15 besteht.
8. Schleifmaschine nach einem der Ansprüche 4 bis 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
der Abstand zwischen jedem Umlaufrad (2, 2' bzw.
20 2'') und dem Sonnenrad (1) variierbar ist.
9. Schleifmaschine nach Anspruch 8 und einem der
Ansprüche 5 bis 7, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t, daß das Basisteil (6) eine um
25 die Nabe des Sonnenrads (1) drehbar gelagerte
Planetenscheibe (18), an der das bzw. die Plane-
tenräder (15, 15', 15'') gelagert sind, und an
der Planetenscheibe (18) schwenkbar befestigte
und feststellbare Planetenarme (19, 19', 19'')
30 aufweist, deren Schwenkachsen die Achsen (16,
16', 16'') der Planetenräder (15, 15', 15'')
sind und an denen die Umlaufräder (2, 2', 2'')
gelagert sind.
10. Schleifmaschine nach Anspruch 9, d a d u r c h
35 g e k e n n z e i c h n e t, daß die Planeten-
scheibe (18) und die Planetenarme (19, 19',

- 1 19'') so ausgebildet sind, daß jeder Planetenarm (19, 19' bzw. 19'') um etwa 120° gegen die Drehrichtung der Planetenscheibe (18) nach innen verschwenkbar ist.
- 5 11. Schleifmaschine nach Anspruch 9 oder 10, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Planetenscheibe (18) zum Feststellen jedes Planetenarms (19, 19' bzw. 19'') je eine bogenförmige Öffnung (20, 20' bzw. 20''), die konzentrisch um die Achse (16, 16' bzw. 16'') des Planetenrads (15, 15' bzw. 15'') angeordnet ist, und eine durch den Planetenarm (19, 19' bzw. 19'') und die Öffnung (20, 20' bzw. 20'') greifende Feststellschraube (24, 24' bzw. 24'') aufweist.
- 10 12. Schleifmaschine nach Anspruch 11, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t daß jedes Umlaufrad (2, 2' bzw. 2'') und dazugehörige Drehmomentübertragungsrad (17, 17' bzw. 17'') in Aussparungen (25, 26) im Innern des dazugehörigen Planetenarms (19, 19' bzw. 19'') und die Einrichtung zur Drehmomentübertragung von dem Drehmomentübertragungsrad (17, 17' bzw. 17'') auf das Umlaufrad (2, 2' bzw. 2'') in einer Umfangsnut des Planetenarms (19, 19' bzw. 19'') angeordnet sind, wobei die Achse (4, 4' bzw. 4'') des Umlaufrades (2, 2' bzw. 2'') durch Öffnungen im Planetenarm (19, 19' bzw. 19'') verläuft und an einem Ende starr mit einem Teller (27) verbunden ist, der die Schleifscheibe (3, 3', bzw. 3'') trägt.
- 15 20 25 30 35 13. Schleifmaschine nach Anspruch 12, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Schleifscheibe (3, 3', 3'') ringförmig ausgebildet ist.
14. Schleifmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis

- 1 13, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß der Rand der die Nabe des Sonnenrads (1) um-
gebenden Öffnung des Basisteils (6) als ringförmiger Flansch (28) ausgebildet ist, der das Drehmomentübertragungselement für den Antrieb des
5 Basisteils (6) aufweist.
15. Schleifmaschine nach Anspruch 14, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß der Flansch
10 (28) einen von der Öffnung des Basisteils (6) abgewandten Zahnkranz (29) aufweist.
16. Schleifmaschine nach einem der Ansprüche 13 bis
15, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß der Flansch (28) zwischen der Nabe und den
Drehmomentübertragungselementen für den Antrieb
und Abtrieb des Sonnenrads (1) gelagert ist.
17. Schleifmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis
20 16, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die den Schleifkopf tragende Haltevorrichtung (9) eine Wippe (31), an deren einem Ende die Achse (5) des Sonnenrads (1) starr befestigt ist und an deren anderem Ende die Antriebsmotoren
25 (32, 33) für das Sonnenrad (1) und das Basisteil (6) angeordnet sind, einen Maschinenarm (34), der an einem Ende mit der Wippe (31) in deren zum Schleifkopfweisendem Endteil (35) schwenkbar befestigt ist, wobei die Schwenkachse (36)
30 senkrecht zur Achse (5) des Sonnenrads (1) des Schleifkopfes weist, und einen Rahmen (37) aufweist, an dem der Maschinenarm (34) in Längs- und Querrichtung verschiebbar und um seine Achse drehbar befestigt ist, und daß eine Vorrichtung
zum einstellbaren Verschwenken der Wippe (31)
35 gegenüber dem Maschinenarm (34) vorgesehen ist.

- 1 18. Schleifmaschine nach Anspruch 17, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß der Rahmen (37)
einen Haltekranz (39) mit einer durch seinen Mit-
5 telpunkt verlaufenden Führung und einen längs der
Führung verschiebbaren Schlitten (44) aufweist,
wobei der Maschinenarm (34) durch eine auf dem
Schlitten (44) angeordnete Haltevorrichtung be-
festigbar und durch eine Justiervorrichtung in
10 seiner Drehlage um seine Längsachse und seiner
Verschiebungslage in der Bewegungsrichtung des
Schlittens (44) einstellbar ist.
- 15 19. Schleifmaschine nach Anspruch 18, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß die Wippe (31)
und der Maschinenarm (34) jeweils zwei parallel
zueinander verlaufende Stangen (67, 68 bzw. 61,
62) aufweisen, wobei die vorderen Enden der bei-
den Stangen (67, 68) der Wippe (31) mit dem am
20 Schleifkopf angreifenden Endteil (35) der Wippe
(31) verbunden sind, und die beiden Stangen (61,
62) des Maschinenarms (34) jeweils durch eine
Klemmvorrichtung am Schlitten (44) befestigbar
sind.
- 25 20. Schleifmaschine nach Anspruch 19, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß die Führung
zwei Führungsschienen (43) aufweist, zwischen die
der Schlitten (44) greift.
- 30 21. Schleifmaschine nach Anspruch 20, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß auf dem Schlit-
ten (44) eine Grundplatte (45) angeordnet ist,
die mit Hilfe einer Justierschraube (46) in der
Bewegungsrichtung des Schlittens (44) einstellbar
35 ist, daß auf der Grundplatte (45) eine Klemm-
platte (48) angeordnet ist, die mit Hilfe seit-
lich angeordneter Justierschrauben (49) und ge-

1 führt von durch Führungsöffnungen (51, 52, 53) in
der Klemmplatte (48) greifenden Führungszapfen
(54, 55, 56) der Grundplatte (45) seitlich ver-
schwenkbar ist, und daß die Klemmplatte (48)
5 seitwärts gerichtete Flansche (57, 58) aufweist,
die sich in Längsrichtung des Maschinenarms (34)
erstrecken, und die mit Hilfe korrespondierender
Gegenflansche (59, 60) und Schraubverbindungen
die Stangen (61, 62) des Maschinenarms (34) fest-
10 klemmen.

22. Schleifmaschine nach Anspruch 21, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß die beiden Stan-
gen (67, 68) der Wippe (31) zwischen den beiden
15 Stangen (61, 62) des Maschinenarms (34) angeord-
net sind.

23. Schleifmaschine nach einem der Ansprüche 20 bis
22, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
20 daß die Stangen (67, 68, 61, 62) der Wippe (31)
und des Maschinenarms (34) an ihren vom Schleif-
kopf abgewandten Enden parallel zueinander ange-
ordnete plattenförmige Teile (71, 72) aufweisen,
wobei die beiden plattenförmigen Teile (71) der
25 Wippe (31) an denen des Maschinenarms (34) durch
eine Feststelleinrichtung zur Einstellung der
Schwenklage der Wippe (31) bezüglich des Maschi-
nenarms (34) variabel befestigbar sind.

30

35

Dipl.-Ing. W. Dahlke

Dipl.-Ing. H.-J. Lippert

Patentanwälte

Frankenforster Straße 137

1 5060 Bergisch Gladbach 1

8

16. Februar 1987 L-S/Sw

5 Franz Tabori
5233 Nümbrecht

10 "Schleifmaschine"

Die Erfindung betrifft eine Schleifmaschine mit einem Schleifkopf, der ein drehbares Basisteil mit mindestens einer darauf angebrachten drehbar gelagerten Schleifscheibe umfaßt, mit einer Haltevorrichtung für den Schleifkopf und mit einer Antriebsvorrichtung für das Basisteil.

20 Mit der Erfindung wird insbesondere eine Schleifmaschine angestrebt, mit der man vor Uri Ringflächen, z.B. Dichtflächen an Armaturen fein bearbeiten kann.

Bei den bisher bekannten Maschinen der genannten Art wird die Schleifgeschwindigkeit der Schleifscheiben allein durch die Drehgeschwindigkeit des Basisteils erreicht. Diese ist jedoch aufgrund der dabei bewegten verhältnismäßig hohen Massen, nämlich der Massen des Basisteils und der darauf angebrachten Scheiben, relativ gering, so daß von einer Schleifbearbeitung im engeren technischen Sinne nicht die Rede sein kann. Eine solche Schleifbearbeitung setzt eine Arbeitgeschwindigkeit von mindestens 20 m/sec voraus. Aufgrund der niedrigen Drehzahl des Basisteils läßt sich mit den bisher bekannten Maschinen eine solche Arbeitgeschwindigkeit nicht erreichen. Bei den bisher bekannten Maschinen handelt es sich daher im engeren technischen Sinne um Abrieb- oder

1 Scheuermaschinen. Die Bearbeitung harter Materialien,
insbesondere an den Dichtflächen von Armaturen wie
Hochdruckschiebern, ist mit den bisher bekannten
Maschinen sehr langwierig und, aufgrund der erforder-
5 lichen langen Arbeitszeit, mit hohen Kosten verbun-
den.

Ein weiterer Nachteil der bisher bekannten Maschinen
besteht in der ungleichmäßigen Abnutzung des Schleif-
10 materials auf den Scheiben und der daraus resul-
tierenden ungleichmäßigen Schliffflächen. Der
Schleifkopf wird in seinem äußeren Bereich, in dem
das Schleifmaterial einer höheren Drehgeschwindigkeit
ausgesetzt ist, stärker abgenutzt als in seinem
15 inneren Bereich, wo die Drehgeschwindigkeit niedriger
ist. Dies hat zur Folge, daß sich am Werkstück
konkave Schliffflächen ergeben.

Bei den bekannten Maschinen der genannten Art ist
20 weiterhin die Drehachse des Basisteils kugelgelenkig
an der Halterung gelagert. Daher stellt sich die
Schleiffläche der Schleifscheiben auf die vorgegebene
zu bearbeitende Flächenlage des Werkstücks ein. Soll
diese Flächenlage jedoch neu gebildet oder verändert
25 werden, so sind dazu die bisher bekannten Maschinen
weniger gut geeignet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine
Schleifmaschine der genannten Art zu schaffen, mit
30 der eine Schleifbearbeitung im engeren technischen
Sinne, d.h. eine Arbeitsgeschwindigkeit über
20 m/sec, erreichbar ist, und mit der Schliffflächen
höchster Feinheit, Gleichmäßigkeit und Lagegenauig-
keit hergestellt werden können.

35 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst,
daß der Schleifkopf ein Sonnenrad und mindestens ein

1 durch das Sonnenrad antreibbares Umlaufrad aufweist,
das die Schleifscheibe trägt und das außer um seine
eigene Achse mit seiner Achse auch noch um die Achse
des Sonnenrads drehbar ist, wobei das Sonnenrad und
5 das Umlaufrad durch das Basisteil zusammengehalten
werden, daß eine von der Antriebsvorrichtung des
Basisteils unabhängige Antriebsvorrichtung für das
Sonnenrad vorgesehen ist, daß die Achse des Sonnen-
rades starr an der Halterung angebracht ist und daß
10 die Halterung durch eine Einstellvorrichtung justier-
bar ist.

Aufgrund des Planetengetriebes zum Antrieb der
Schleifscheibe(n) ist eine Arbeitsgeschwindigkeit von
15 über 20 m/sec und damit eine Schleifbearbeitung im
engeren technischen Sinne erreichbar. Während das
Basisteil mit verhältnismäßig niedriger Drehzahl
angetrieben wird, kann das unabhängig davon angetrie-
bene Sonnenrad-Umlaufrad-Getriebe mit einer hohen
20 Drehzahl arbeiten, da die Massen dieses Getriebes,
einschließlich der von dem Umlaufrad getragenen
Schleifscheibe, verhältnismäßig klein sind. Mit der
erfindungsgemäßen Konstruktion lassen sich insbeson-
dere Ringflächen harter Materialien, z.B. Dichtflä-
25 chen an Armaturen, unter weitaus geringerem Zeit- und
Kostenaufwand mit hoher Flächenfeinheit bearbeiten.

Darüber hinaus ist aufgrund der starren Befestigung
der Sonnenradachse an der Halterung und der zur
30 Justierung der Halterung vorgesehenen Einstellvor-
richtung eine gezielte und präzise Herstellung einer
Schlifffläche in einer ausgewählten Lage möglich.
Insgesamt ermöglicht die erfindungsgemäße Schleif-
maschine eine erhebliche Verbesserung der Feinbear-
35 beitung von Werkstückflächen.

Vorzugsweise sind drei durch das Sonnenrad antreib-

- 1 bare Umlaufräder mit darauf angebrachten Schleif-
scheiben vorgesehen. Diese Anzahl erweist sich für
die Flächenbearbeitung als optimal.
- 5 Das Sonnenrad ist zweckmäßigerweise durch eine Nabe
mit einem daran befestigten Drehmomentübertragungs-
element für den Antrieb durch die Antriebsvorrichtung
und für den Abtrieb zu dem bzw. den Umlaufrädern
ausgebildet, wobei das Basisteil drehbar um die Nabe
10 gelagert ist.
- Um Ringflächen mit größeren Abmessungen bearbeiten zu
können, sind in einer bevorzugten Ausführungsform die
Umlaufräder an entfernt vom Sonnenrad liegenden
15 Stellen des Basisteils mit gleichem Abstand vonein-
ander und vom Sonnenrad angeordnet. Dabei ist
zwischen jedes Umlaufrad und das Sonnenrad eine
Drehmomentübertragungsvorrichtung zwischengeschaltet.
- 20 Die Drehmomentübertragungsvorrichtung kann ein mit
dem Sonnenrad kämmendes Planetenrad, das am Basisteil
drehbar gelagert ist, und eine Einrichtung zur
Übertragung des Drehmoments von dem Planetenrad auf
das Umlaufrad aufweisen.
- 25 Die Einrichtung zur Übertragung des Drehmoments von
dem Planetenrad auf das Umlaufrad besteht vorzugswei-
se aus einem mit der Achse des Planetenrads starr
verbundenen Drehmomentübertragungsrad und einer Ein-
30 richtung zur Drehmomentübertragung vom Drehmoment-
übertragungsrad auf das Umlaufrad.
- Dabei können das Umlaufrad und das Drehmomentübertra-
gungsrad als Zahnräder ausgebildet sein und die
35 Einrichtung zur Drehmomentübertragung vom Drehmoment-
übertragungsrad auf das Umlaufrad aus einer um die
beiden Zahnräder greifenden Kette bestehen.

1 In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung
ist der Abstand zwischen jedem Umlaufrad und dem
Sonnenrad variierbar. Damit läßt sich der Schleifkopf
5 jeweils auf die vorgegebenen Maße der zu bearbeiten-
den Fläche des Werkstücks einstellen.

In einer Weiterbildung dieser Ausführungsform weist
das Basisteil eine um die Nabe des Sonnenrads drehbar
gelagerte Planetenscheibe, an der das bzw. die
10 Planetenräder gelagert sind, und an der Planeten-
scheibe schwenkbar befestigte und feststellbare
Planetenarme auf, deren Schwenkachsen die Achsen der
Planetenräder sind und an denen die Umlaufräder
gelagert sind. Durch Verschwenken der Planetenarme
15 läßt sich der Abstand zwischen den Umlaufrädern und
dem Sonnenrad variieren, ohne daß Veränderungen an
den Drehmomentübertragungsvorrichtungen zwischen den
Umlaufrädern und dem Sonnenrad erforderlich sind.

20 Vorzugsweise sind die Planetenscheibe und die an ihr
schwenkbar befestigten Planetenarme so ausgebildet,
daß jeder Planetenarm sich etwa um 120° gegen die
Drehrichtung der Planetenscheibe nach innen ver-
schwenken läßt.

25 Zweckmäßigerweise weist die Planetenscheibe zum
Feststellen jedes Planetenarms je eine bogenförmige
Öffnung, die konzentrisch um die Achse des Planeten-
rads angeordnet ist, und eine durch den Planetenarm
30 und die Öffnung greifende Feststellschraube auf.

In einer zweckmäßigen Ausbildung der Planetenarme
sind das Umlaufrad und das Drehmomentübertragungsrad
in Aussparungen im Innern des Planetenarms und die
35 Einrichtung zur Drehmomentsübertragung von dem Dreh-
momentübertragungsrad auf das Umlaufrad in einer
Umfangsnut des Planetenarms angeordnet, wobei die

- 1 Achse des Umlaufrads durch Öffnungen im Planetenarm
verläuft und an einem Ende starr mit einem Teller
verbunden ist, der die Schleifscheibe trägt. Eine
5 derartige Ausbildung ermöglicht eine optimale La-
gerung der Räder im Planetenarm.

Die Schleifscheibe ist vorzugsweise ringförmig ausge-
bildet.

- 10 Der Rand der die Nabe des Sonnenrads umgebenden
Öffnung des Basisteils ist zweckmäßigerweise als
ringförmiger Flansch ausgebildet, der das Drehmoment-
Übertragungselement für den Antrieb des Basisteils
aufweist.
- 15 Als Drehmomentübertragungselement weist der Flansch
bevorzugt einen von der Öffnung des Basisteils
abgewandten Zahnkranz auf. Dieser Zahnkranz ist dann
z.B. über eine Kette antreibbar.
- 20 Der Flansch ist zweckmäßigerweise zwischen der Nabe
und den Drehmomentübertragungselementen für den
Antrieb und den Abtrieb des Sonnenrades gelagert.
- 25 In einer bevorzugten Ausführungsform weist die den
Schleifkopf tragende Haltevorrichtung eine Wippe, an
deren einem Ende die Achse des Sonnenrades starr
befestigt ist und an deren anderem Ende die Antriebs-
motoren für das Sonnenrad und das Basisteil angeord-
30 net sind, einen Maschinenarm, der an einem Ende mit
der Wippe in deren zum Schleifkopfweisendem Endteil
schwenkbar befestigt ist, wobei die Schwenkachse
senkrecht zur Achse des Sonnenrades des Schleifkopfes
weist, und einen Rahmen auf, an dem der Maschinenarm
35 in Längs- und Querrichtung verschiebbar und um seine
Achse drehbar befestigt ist. Weiterhin ist eine
Vorrichtung zum fein einstellbaren Verschwenken der

1 Wippe gegenüber dem Maschinenarm vorgesehen.

5 Der Rahmen weist zweckmäßigerweise einen Haltekranz mit einer durch seinen Mittelpunkt verlaufenden Führung und einen längs der Führung verschiebbaren Schlitten auf, wobei der Maschinenarm durch eine auf dem Schlitten angeordnete Haltevorrichtung befestigbar und durch eine Justiervorrichtung 2 in seiner Verschiebungslage in der Bewegungsrichtung des Schlittens 1 und in seiner Drehlage um seine Längsachse 3 einstellbar ist.

15 Die Wippe und der Maschinenarm weisen bevorzugt zwei parallel zueinander verlaufende Stangen auf, wobei die vorderen Enden der beiden Stangen der Wippe mit dem am Schleifkopf angreifenden Endteil der Wippe verbunden sind und die beiden Stangen des Maschinenarms jeweils durch eine Klemmvorrichtung am Schlitten befestigbar sind.

20 Die Führung weist zweckmäßigerweise zwei Führungsschienen auf, zwischen die der Schlitten greift.

25 In einer bevorzugten Weiterbildung der Haltevorrichtung für den Maschinenarm ist auf dem Schlitten eine Grundplatte angeordnet, die mit Hilfe einer Justierschraube in der Verschieberichtung längs der Führung fein einstellbar ist. Auf der Grundplatte ist eine Klemmplatte angeordnet, die mit Hilfe seitlich angeordneter Justierschrauben und geführt von durch 30 Führungsöffnungen in der Klemmplatte greifenden Führungszapfen der Grundplatte seitlich verschwenkbar ist. Die Klemmplatte weist seitwärts gerichtete Flansche auf, die sich in Längsrichtung des Maschinenarms erstrecken und die mit Hilfe korrespondierender 35 Gegenflansche und Schraubverbindungen die Stangen des Maschinenarms festklemmen.

- 1 Die beiden Stangen der Wippe sind dabei bevorzugt zwischen den beiden Stangen des Maschinenarms angeordnet.
- 5 Zur festen Einstellung der Schwenklage der Wippe bezüglich des Maschinenarms weisen die Stangen der Wippe und des Maschinenarms an ihren vom Schleifkopf abgewandten Enden zweckmäßigerweise parallel zueinander angeordnete plattenförmige Teile auf, wobei die
- 10 beiden plattenförmigen Teile der Wippe an denen des Maschinenarms durch eine Feststelleinrichtung variabel befestigbar sind. Bei dieser Ausführung können insbesondere die Antriebsmotoren für das Sonnenrad und das Basisteil zwischen den plattenförmigen Teilen
- 15 der Wippe angeordnet sein.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

20

Fig. 1 einen Schnitt durch den Schleifkopf des betrachteten Ausführungsbeispiels,

25

Fig. 2 eine Draufsicht auf den Schleifkopf nach Fig. 1,

30

Fig. 3 einen Längsschnitt durch das in ein Schiebergehäuse eingesetzte Ausführungsbeispiel, insbesondere zur Darstellung der Haltevorrichtung für den Schleifkopf und

35

Fig. 4 eine Draufsicht auf den Schnitt längs der Linie IV-IV in Fig. 3.

Wie in Fig. 1 gezeigt ist, besteht der Schleifkopf im wesentlichen aus einem Sonnenrad 1 und mindestens

1 einem durch das Sonnenrad 1 antreibbaren Umlaufrad 2,
 an dem eine Schleifscheibe 3 angebracht ist, und das
 außer um seine eigene Achse 4 mit seiner Achse 4 auch
 noch um die Achse 5 des Sonnenrads 1 drehbar gelagert
 5 ist. Das Sonnenrad 1 und das Umlaufrad 2 werden durch
 ein Basisteil 6 zusammengehalten. Das Sonnenrad 1 und
 das Basisteil 6 werden durch voneinander unabhängige
 Antriebsvorrichtungen 7 bzw. 8 angetrieben. Die Achse
 des Sonnenrads 5 ist starr an der Haltevorrichtung 9
 10 für den Schleifkopf angebracht. Die Haltevorrichtung
 9 ist ferner, wie aus den Fig. 3 und 4 hervorgeht,
 durch eine Einstellvorrichtung justierbar.

Wie aus Fig. 2 hervorgeht, umfaßt der Schleifkopf
 15 insgesamt drei Umlaufräder 2, 2' und 2'', die in
 derselben konstruktiven Beziehung wie das schon
 erwähnte Umlaufrad 2 zum Sonnenrad 1 stehen.

Das Sonnenrad 1 ist in Form einer Nabe ausgebildet
 20 und weist daran befestigte Drehmomentübertragungs-
 elemente für den Antrieb durch die Antriebsvorrich-
 tung 7 und für den Abtrieb zu den Umlaufrädern 2, 2'
 und 2'' auf. Das Drehmomentübertragungselement für
 den Antrieb ist in dem betrachteten Ausführungs-
 25 beispiel als Zahnriemenscheibe 10 (mit zwischen zwei
 ringförmigen Flanschen 11 und 12 angeordneten Stegen
 13) ausgebildet, die an dem der Haltevorrichtung 9
 gegenüberliegenden Ende der Nabe des Sonnenrads 1
 einstückig an dieses angeformt ist. Das Drehmoment-
 30 übertragungselement für den Abtrieb besteht aus einem
 an der Nabe des Sonnenrads 1 befestigten Zahnkranz
 14.

Die Umlaufräder 2, 2' und 2'' sind an entfernt vom
 35 Sonnenrad 1 liegenden Stellen des Basisteils 6 mit
 gleichem Abstand voneinander und vom Sonnenrad 1
 angeordnet, wobei zwischen jedes der Umlaufräder 2,

1 2' und 2'' und das Sonnenrad 1 eine Drehmomentüber-
 5 tragungsvorrichtung zwischengeschaltet ist. Diese
 umfaßt, wie Fig. 1 genauer zeigt, ein mit dem
 Zahnkranz 14 des Sonnenrads 1 kämmendes Planetenrad
 15, das im Basisteil 6 drehbar gelagert ist, ein mit
 der Achse 16 des Planetenrads 15 starr verbundenes,
 an der von dem Basisteil 6 abgewandten Seite des
 Planetenrads 15 angeordnetes Drehmomentübertragungs-
 10 rad 17 und eine Einrichtung zur Übertragung des
 Drehmoments von dem Drehmomentübertragungsrads 17 auf
 das Umlaufrad 2. Die Drehmomentübertragungsvorrich-
 tung für die anderen Umlaufräder 2' und 2'' umfaßt in
 gleicher konstruktiver Ausführung Planetenräder 15'
 bzw. 15'' und Drehmomentübertragungsräder 17' bzw.
 15 17''. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind
 weiterhin die Umlaufräder 2, 2' und 2'' und die
 Drehmomentübertragungsräder 17, 17' und 17'' als
 Zahnräder ausgebildet, wobei die Einrichtungen zur
 Übertragung des Drehmoments von den Drehmomentüber-
 20 tragungsrädern 17, 17' und 17'' auf die Umlaufräder
 2, 2' und 2'' aus um die jeweiligen Zahnräder
 greifenden Ketten, bestehen.

Wie insbesondere aus Fig. 2 hervorgeht, ist der
 25 Abstand zwischen den Umlaufrädern 2, 2' 2'' und dem
 Sonnenrad 1 variierbar. Dazu weist das Basisteil 6
 eine um die Nabe des Sonnenrads 1 drehbar gelagerte
 Planetenscheibe 18, an der die Planetenräder 15, 15'
 und 15'' drehbar gelagert sind und drei an der
 30 Planetenscheibe 18 schwenkbar befestigte und fest-
 stellbare Planetenarme 19, 19' und 19'' auf, an denen
 die Umlaufräder 2, 2' und 2'' drehbar gelagert sind.
 Die Schwenkachsen der Planetenarme 19, 19' und 19''
 sind die Achsen 16, 16' bzw. 16'' der Planetenräder
 15, 15' bzw. 15''. Zum Feststellen der Verschwenklage
 35 der Planetenarme 19, 19' und 19'' ist je eine
 bogenförmige Öffnung 20, 20' bzw. 20'' in nach

1 außenstehenden Bereichen 21, 21' bzw. 21'' der Planetenscheibe 18 und in darauf angeordneten, zu den Planetenarmen 19, 19' bzw. 19'' weisenden Teilen 22, 22' bzw. 22'' ausgebildet, die konzentrisch um die Achsen 16, 16' und 16'' der Planetenräder 15, 15' bzw. 15'' angeordnet sind. Durch diese bogenförmigen Öffnungen 20, 20' und 20'' sowie durch Bohrungen 23, 23' bzw. 23'' in den Planetenarmen 19, 19' und 19'' greifen Feststellschrauben 24, 24' bzw. 24''. Die Planetenarme 19, 19', 19'' lassen sich aus der in Fig. 2 mit durchgezogenen Linien gezeichneten Lage gegen die Drehrichtung der Planetenscheibe 18 in die mit unterbrochenen Linien gezeichnete Lage verschwenken. Der Verschwenkwinkel beträgt dabei etwa 120°, wodurch eine optimale diametrale Verstellbarkeit erreicht wird. Diese reicht in dem betrachteten Ausführungsbeispiel bei einer Planetenarmlänge von 110 mm zur Bearbeitung von Dichtflächen zwischen 80 mm Innendurchmesser und 280 mm Außendurchmesser. Zur Erzielung größerer Nennweiten, z.B. im HD-Bereich, ist ein zweiter Satz längerer Planetenarme vorgesehen.

Wie aus Fig. 1 hervorgeht, sind die Umlaufräder 2, 2' und 2'' und die dazugehörigen Drehmomentübertragungsräder 17, 17' und 17'' in Aussparungen 26, 26', 26'' bzw. 27, 27', 27'' im Innern des dazugehörigen Planetenarms 19, 19', 19'' angeordnet. Weiterhin ist eine in der Zeichnung nicht dargestellte Umfangsnut zur Aufnahme der Kette zur Drehmomentübertragung vom Drehmomentübertragungsrad 17, 17', 17'' auf das Umlaufrad 2, 2', 2'' in jedem Planetenarm 19, 19', 19'' vorgesehen. Die Achsen 4, 4', 4'' der Umlaufräder 2, 2', 2'' verlaufen durch Durchgangsbohrungen in den Planetenarmen 19, 19', 19''. Jede Achse 4, 4', 4'' ist an einem Ende starr mit einem Teller 27, 27', 27'' verbunden, der die Schleifscheibe 3, 3', 3''

- 1 trägt. Die Schleifscheiben 3, 3', 3'' sind ringförmig ausgebildet.

Wie aus Fig. 1 weiterhin hervorgeht, ist der Rand der die Nabe des Sonnenrads 1 umgebenden Öffnung der Schleifscheibe 18 als ringförmiger Flansch 28 ausgebildet. Dieser weist an seinem unteren Ende einen einstückig angeformten Zahnkranz 29 auf, der als Drehmomentübertragungselement für den Antrieb des Basisteils 6 dient. Der Flansch 28 der Planetenscheibe 18 ist zwischen der Nabe des Sonnenrads 1, dem Zahnkranz 14 und der Zahnriemenscheibe 10 gelagert. Das Sonnenrad 1, die Planetenscheibe 18, die Planetenräder 15, 15', 15'', die Drehmomentübertragungsräder 17, 17', 17'' und die Umlaufräder 2, 2', 2'' laufen alle in Kugel- bzw. Wälzlagern.

Das Sonnenrad 1 wird, wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, durch einen über die Zahnriemenscheibe 10 greifenden Zahnriemen 30 angetrieben, während die Planetenscheibe 18 durch eine über den an ihrem Flansch 28 angeformten Zahnkranz 29 greifende Kette 31 angetrieben wird. In dem betrachteten Ausführungsbeispiel beträgt bei einer Drehzahl des Antriebsmotors für das Sonnenrad von 3000 U/min die Drehzahl der Nabe 4500 U/min, die in einer Übersetzung von 1:2 auf die Planetenräder 15, 15' und 15'' und durch die Drehmomentübertragungseinrichtung auf die Umlaufräder 2, 2' und 2'' übertragen wird. Damit ergibt sich eine Drehzahl für das Planetenrad von 9000 U/min. Dagegen ist die maximale Drehzahl der Planetenscheibe von 200 U/min relativ gering, die von einem separaten Antriebsmotor mit einer zwischen 0 und 400 U/min regelbaren Drehzahl im Übertragungsverhältnis von 2:1 erzeugt wird.

Wie in Fig. 3 dargestellt ist, besteht die Haltevor-

1 richtung 9 für den Schleifkopf im wesentlichen aus
 einer Wippe 31, an deren einem Ende die Achse 5 des
 Sonnenrades 1 starr befestigt ist und an deren
 5 anderem Ende die Antriebsmotoren 32 und 33 für das
 Sonnenrad 1 und das Basisteil 6 angeordnet sind,
 einem Maschinenarm 34, der an seinem einen Ende mit
 der Wippe 31 in deren zum Schleifkopf weisendem
 Endteil 35 schwenkbar befestigt ist, wobei die
 Schwenkachse 36 senkrecht zur Achse 5 des Sonnenrads
 10 1 des Schleifkopfes weist, und einem Rahmen 37, an
 dem der Maschinenarm 34 in Längs- und Querrichtung
 verschiebbar und um seine Achse drehbar befestigt
 ist. Weiterhin weist die Haltevorrichtung 9 eine
 Vorrichtung zum fein einstellbaren Verschwenken der
 15 Wippe 31 gegenüber dem Maschinenarm 34 auf.

Der Rahmen 37 umfaßt einen Haltekranz 39, der mit
 Hilfe von vier Feststellschrauben 40, die durch einen
 zum Schleifkopf hin weisenden ringförmigen Flansch 41
 20 greifen, an einer Armatur befestigbar ist. Fig. 3
 zeigt die Befestigung der Schleifmaschine am Gehäuse
 42 eines Schiebers, dessen Dichtflächen 43 vom
 Schleifkopf zu bearbeiten sind.

25 Auf dem Haltekranz 39 ist eine durch dessen Mittel-
 punkt verlaufende Führung aus zwei Führungsschienen
 43 befestigt, zwischen die ein Schlitten 44 greift.
 Ein Teil des Schlittens 44 sowie die darauf angeord-
 neten noch zu beschreibenden Teile zeigt die in
 30 Fig. 4 dargestellte Draufsicht auf den Rahmen 37.

Auf dem Schlitten 44 ist eine Grundplatte 45
 angebracht, die in der Bewegungsrichtung des Schlit-
 tens 44 geringfügig verschiebbar ist. Die Verschie-
 35 bung der Grundplatte 45 auf dem Schlitten 44 wird
 durch eine Justierschraube 46 bewirkt, deren eines
 Ende fest an der Grundplatte 45 gelagert ist und die

1 durch eine auf dem Schlitten 44 befestigte Mutter 47
greift. Sie dient zur Feineinstellung der Lage des
Maschinenarms 34 in der Bewegungsrichtung des Schlit-
tens 44. Auf der Grundplatte 45 ist weiterhin eine
5 Klemmplatte 48 angeordnet, die auf der Grundplatte 45
und parallel zu dieser geringfügig verschwenkbar ist.
Die Verschwenkung wird durch seitliche Justierschrau-
ben 49 bewirkt, die durch auf der Grundplatte 45
befestigte Muttern 50 führen und an ihrem einen Ende
10 an seitlichen Partien der Klemmplatte 48 angreifen.
Die Schwenkbewegung der Klemmplatte 48 wird durch
Öffnungen 51, 52, 53 und durch diese greifende
Führungszapfen 54, 55, 56 geführt. Die Anordnung der
Öffnungen 51, 52, 53 und der Führungszapfen 54, 55,
15 56 geht aus Fig. 4 hervor. Die Verschwenkung der
Klemmplatte 48 dient zur Feineinstellung der Drehlage
des Maschinenarms 34 um seine Längsachse.

Die Klemmplatte 48 weist an dem von der Justier-
20 schraube 46 entfernt liegenden Ende seitwärts gerich-
tete Flansche 57, 58 auf, die sich in Längsrichtung
des Maschinenarms 34 erstrecken und die mit Hilfe
korrespondierender Gegenflansche 59, 60 und Schraub-
verbindungen den Maschinenarm 34 festklemmen.

25 Wie in Fig. 4 gezeigt ist, weist der Maschinenarm 34
zwei parallel zueinander verlaufende Stangen 61 und
62 auf, die jeweils zwischen die Flansche 57 und 59
bzw. 58 und 60 festklemmbar sind. Die Stangen 61 und
30 62 haben einen rechteckigen Querschnitt, wobei zwei
gegenüberliegende Kanten in entsprechende Aus-
nehmungen 63, 64, 65, 66 in den Flanschen 57, 59 bzw.
58, 60 greifen. Die Wippe 31 weist ebenfalls zwei
parallel zueinander verlaufende Stangen 67 und 68
35 auf, die zwischen den Stangen 61 und 62 des
Maschinenarms 34 angeordnet sind und in nichtver-
schwenkter Lage zum Maschinenarm 34 in Ausnehmungen

1 69 und 70 in der Klemmplatte 48 greifen.

Wie in Fig. 3 gezeigt ist, weisen die Stangen 67 und
68 der Wippe 31 und die Stangen 61 und 62 des
5 Maschinenarms 34 an ihren vom Schleifkopf abgewandten
Enden parallel zueinander angeordnete plattenförmige
Teile 71 bzw. 72 auf. Zwischen den miteinander
verbundenen plattenförmigen Teilen 71 der Wippe 31
sind die Antriebsmotoren 32 und 33 für das Sonnenrad
10 1 und die Planetenscheibe 18 des Schleifkopfes
angeordnet. Die plattenförmigen Teile 72 des Maschi-
nenarms 34 sind ebenfalls miteinander verbunden und
in bestimmten Bereichen benachbart zu den Außenseiten
der plattenförmigen Teile 71 der Wippe 31 angeordnet.
15 In diesen Bereichen weisen die plattenförmigen Teile
72 Feststellschrauben 73 auf, die durch bogenförmige
Öffnungen 74 in den plattenförmigen Teilen 71 zur
stufenlosen Einstellung der Verschwenklage der Wippe
31 gegenüber dem Maschinenarm 34 greifen. Aufgrund
20 günstiger Hebeverhältnisse der Wippe 31, die im
betrachteten Ausführungsbeispiel etwa 1:4 betragen,
ist eine sehr genaue Einstellung der Verschwenklage
möglich. An den bogenförmigen Öffnungen 74 ist eine
Einstellskala für die Verschwenkung der Wippe 31
25 angeordnet, auf der 14 mm einer Bogengradlänge
entsprechen.

Mit der oben beschriebenen Justiereinrichtung für die
Lage des achsenfesten Schleifkopfes ist eine sehr
30 genaue Einstellung der Schleifflächen auf die zu
schaffenden Schliffflächen des Werkstücks, z.B. den
nach Fig. 3 zu bearbeitenden Dichtflächen 43 eines
Schiebergehäuses 42, möglich.

36

Fig. 1

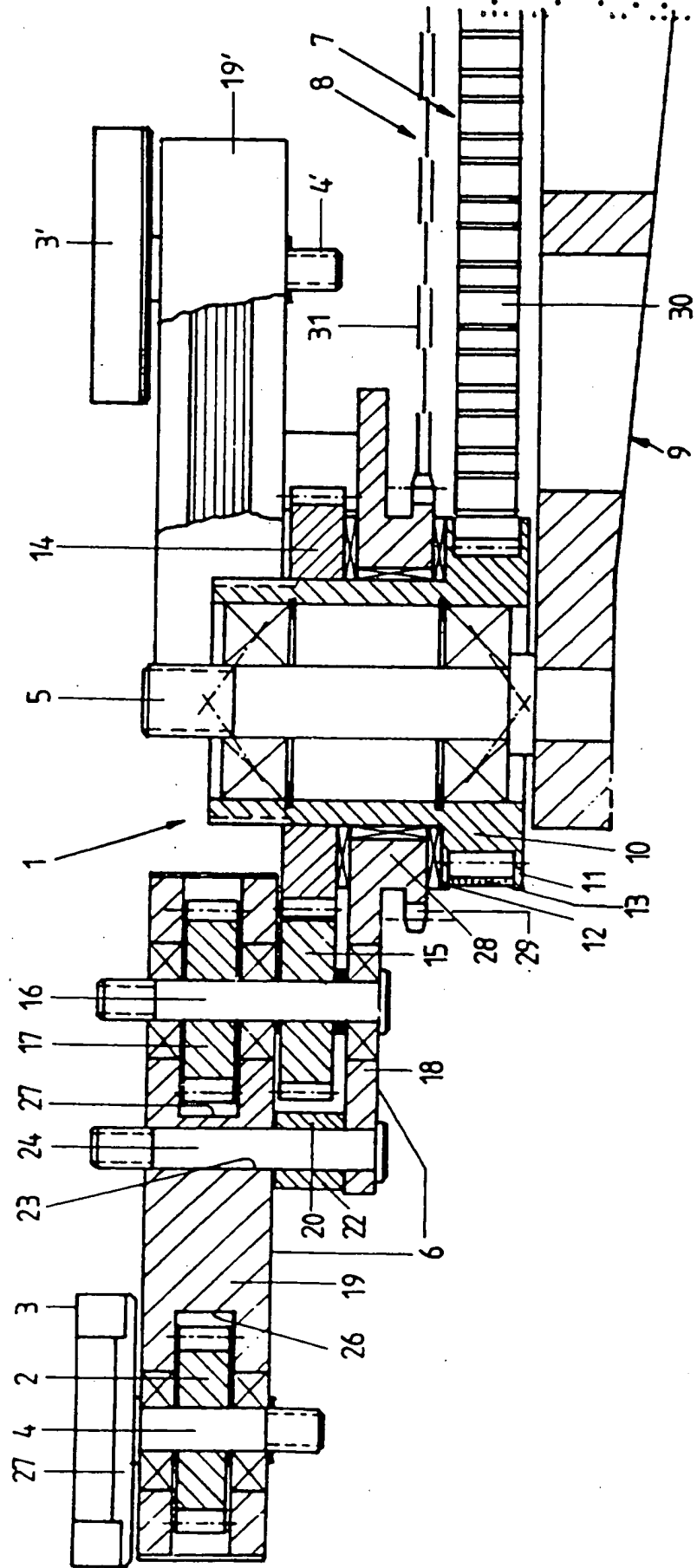
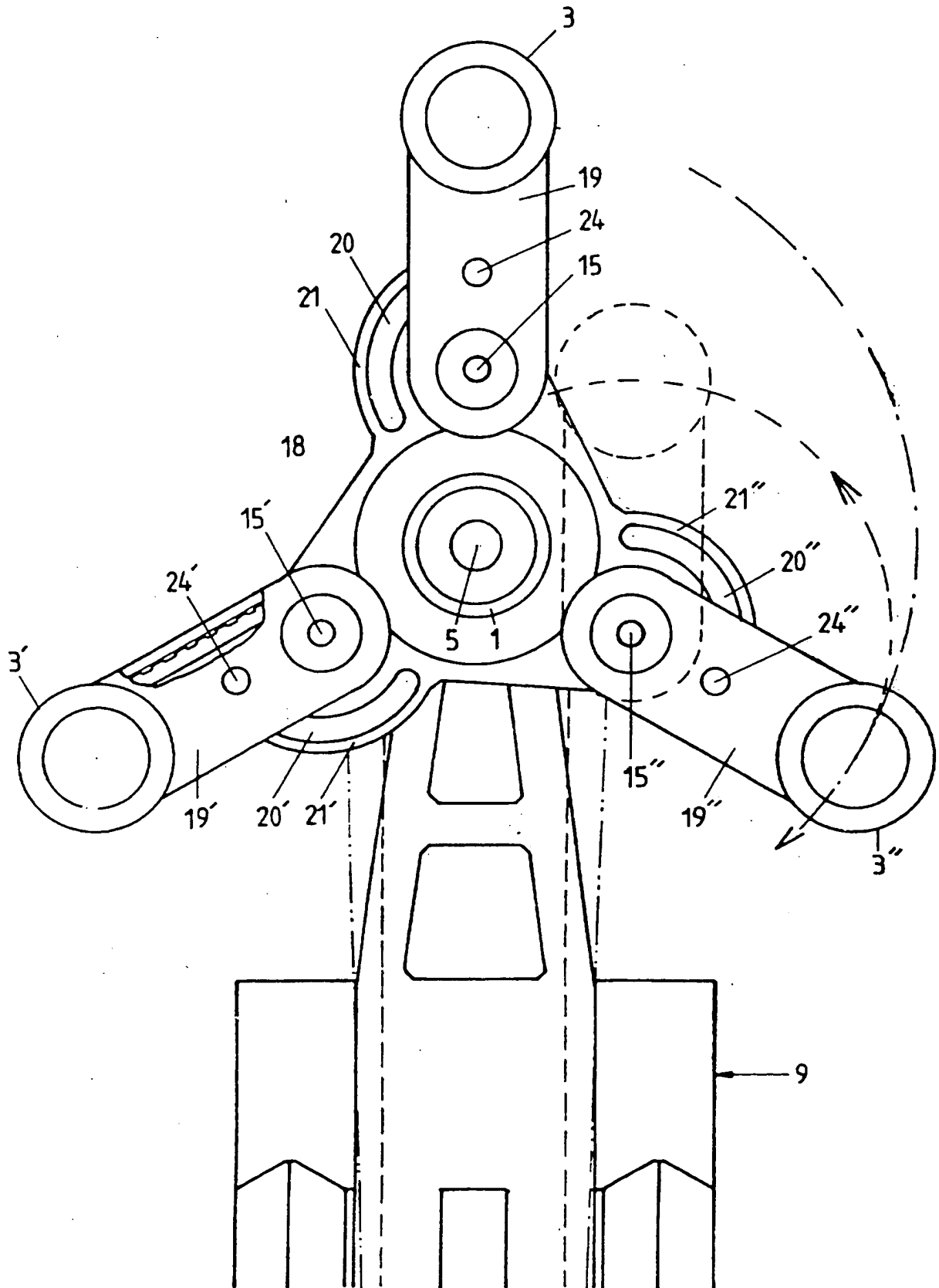


Fig.2

19002001



8702555

Fig. 3

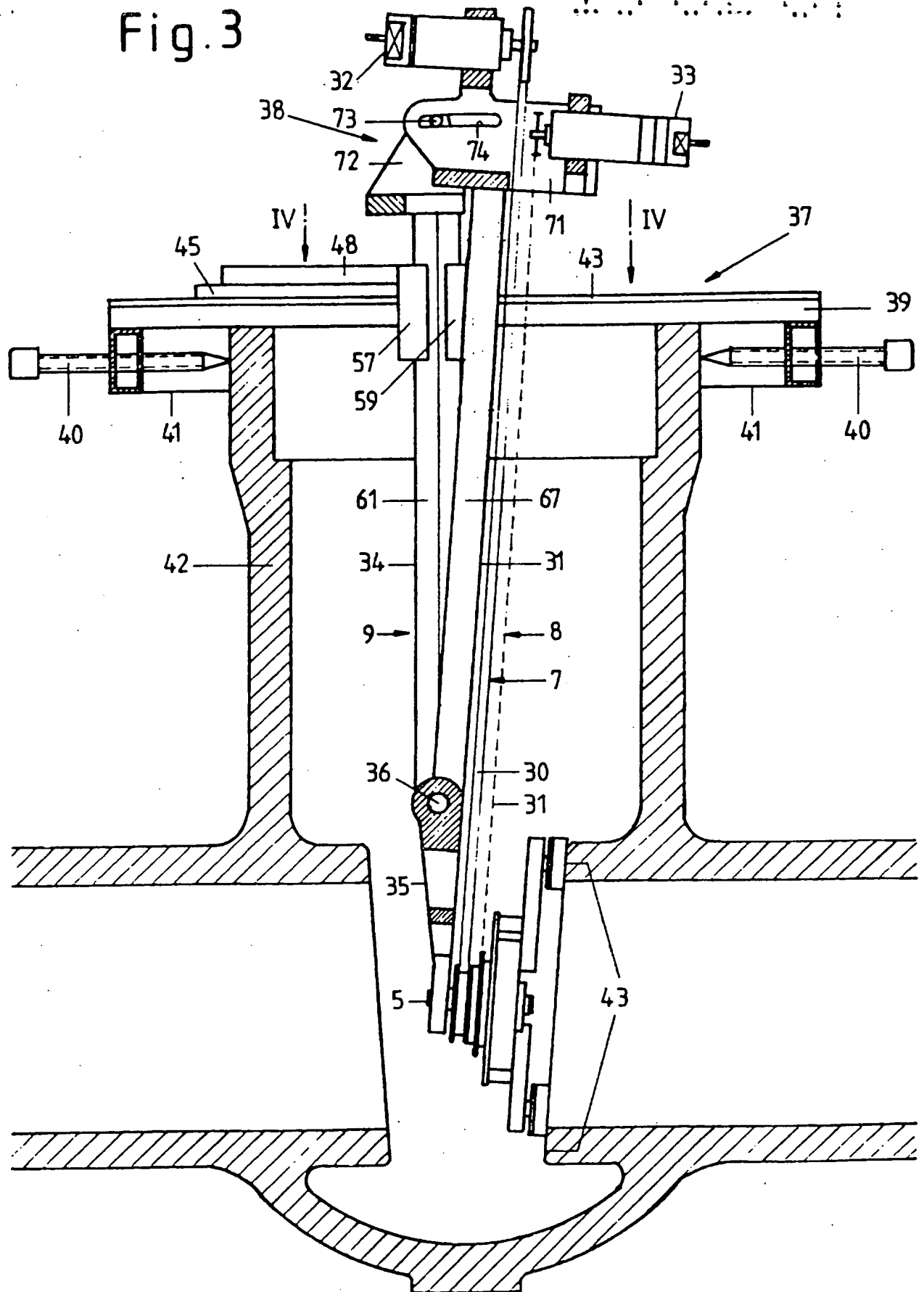
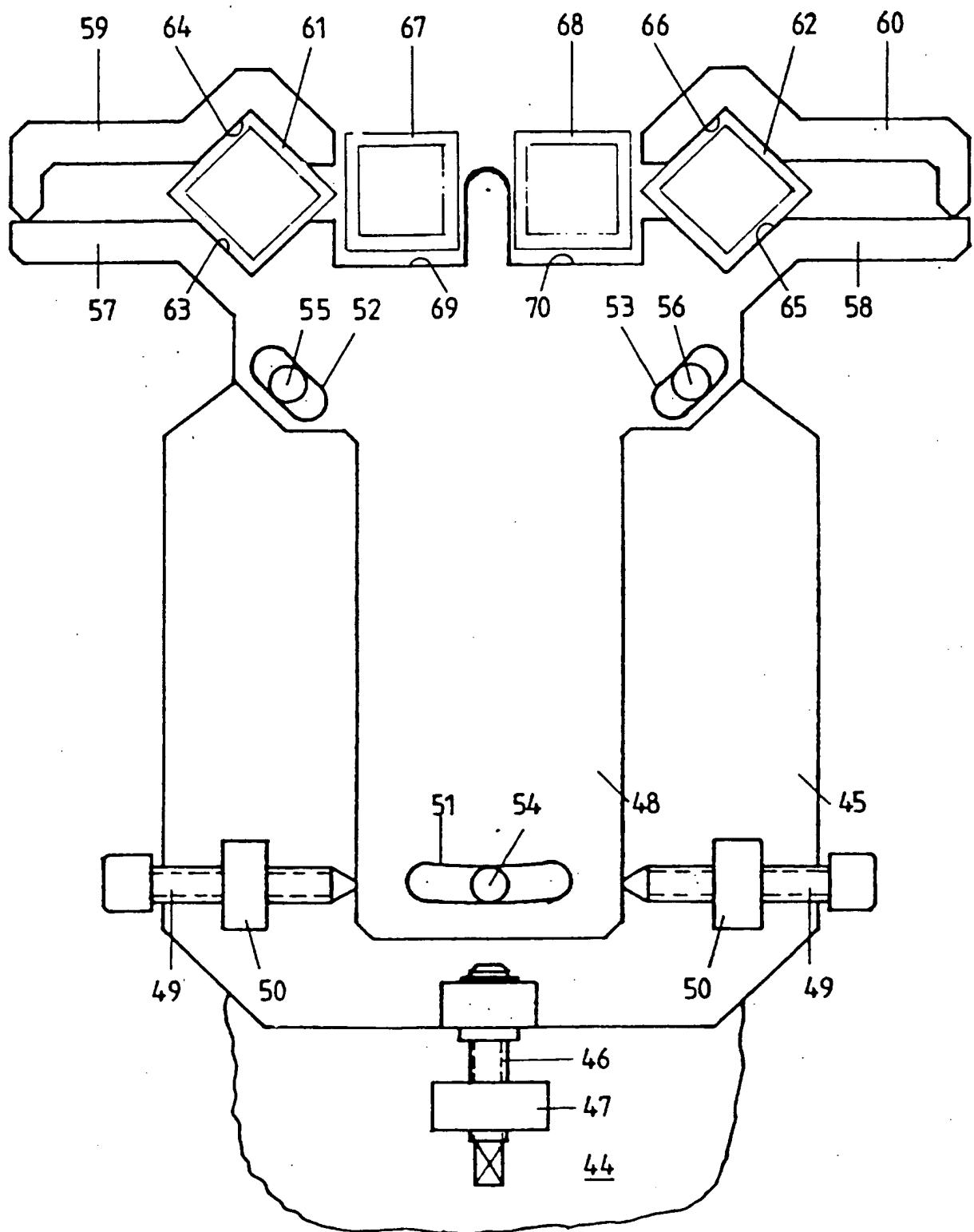


Fig. 4



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.